

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants: Kazushi Ogawa et al. **Attorney Docket No.** 075834.00420
Serial No.: Herewith
Filed: Herewith
Invention: "MAGNETIC HEAD ASSEMBLY AND MAGNETIC TAPE DRIVE
UNIT AND MAGNETIC DISK DRIVE UNIT USING MAGNETIC
HEAD ASSEMBLY"

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Mail Stop Patent Application
Commissioner for Patents
P. O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

S I R:

Applicant hereby submit a certified copy of Japanese Patent Application Number JP2002-194282 filed July 3, 2002 and hereby claims priority in the attached United States patent application under the provisions of 35 USC §119. Applicant request that the claim for priority to this previously filed patent application be made of record in this application.

Date: 6/25/03

Respectfully submitted,


Robert J. Depke

(Reg. #37,607)

HOLLAND & KNIGHT LLC
131 South Dearborn Street, 30th Floor
Chicago, Illinois 60603
Tel: (312) 422-9050
Attorney for Applicants

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2002年 7月 3日

出 願 番 号
Application Number:

特願2002-194282

[ST.10/C]:

[JP2002-194282]

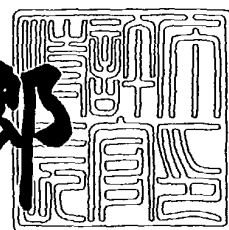
出 願 人
Applicant(s):

ソニー株式会社

2003年 5月20日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3037325

【書類名】 特許願

【整理番号】 0290385003

【提出日】 平成14年 7月 3日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 05/09

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社
内

 【氏名】 小川 和志

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社
内

 【氏名】 宮内 貞一

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社
内

 【氏名】 尾末 匡

【特許出願人】

 【識別番号】 000002185

 【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100069051

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 小松 祐治

 【電話番号】 0335510886

【選任した代理人】

 【識別番号】 100116942

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 岩田 雅信

【電話番号】 0335510886

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 048943

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0117652

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 磁気ヘッド装置並びにこれを用いた磁気テープドライブ装置及び磁気ディスクドライブ装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 薄膜製造プロセスにより製造される磁気記録ヘッドを備えた磁気ヘッド装置であって、

上記磁気記録ヘッドが、基板と、該基板上に成膜された第1の磁気コアと、前端部が上記第1の磁気コアの前端部と所定の間隔（以下、「磁気ギャップ」という。）を有した状態で成膜され、後端部において上記第1の磁気コアに接続された第2の磁気コアと、第1の磁気コアと第2の磁気コアとの間に位置され各磁気コアの前端部間において磁界を発生させるコイルを有し、

上記第2の磁気コアの前端部の幅を上記第1の磁気コアの前端部の幅に対して同じか又は小さく形成し、

上記第2の磁気コアを磁気記録媒体に対する走行方向において上記第1の磁気コアよりも先行する側に位置させた

ことを特徴とする磁気ヘッド装置。

【請求項2】 上記磁気記録ヘッドの磁気記録媒体に対する走行方向における先頭側及び／又は後尾側に補助部材を接着した

ことを特徴とする請求項1に記載の磁気ヘッド装置。

【請求項3】 上記第1の磁気コアを形成する材料の飽和磁束密度を上記第2の磁気コアを形成する材料の飽和磁束密度より大きくした

ことを特徴とする請求項1に記載の磁気ヘッド装置。

【請求項4】 上記第1の磁気コアを形成する材料の飽和磁束密度を上記第2の磁気コアを形成する材料の飽和磁束密度より大きくした

ことを特徴とする請求項2に記載の磁気ヘッド装置。

【請求項5】 上記第1の磁気コアを2種類以上の積層膜で構成し、該積層膜のうち少なくとも磁気ギャップに最も近い側の層の材料の飽和磁束密度を上記第2の磁気コアを形成する材料の飽和磁束密度より大きくした

ことを特徴とする請求項1に記載の磁気ヘッド装置。

【請求項 6】 上記第 1 の磁気コアを 2 種類以上の積層膜で構成し、該積層膜のうち少なくとも磁気ギャップに最も近い側の層の材料の飽和磁束密度を上記第 2 の磁気コアを形成する材料の飽和磁束密度より大きくした

ことを特徴とする請求項 2 に記載の磁気ヘッド装置。

【請求項 7】 テープ状記録媒体に対して信号の記録を行う磁気ヘッド装置と、上記テープ状記録媒体を所定の走行経路に沿って走行させるテープ走行手段を備えた磁気テープドライブ装置において、

上記磁気ヘッド装置が薄膜製造プロセスにより製造される磁気記録ヘッドを備え、

上記磁気記録ヘッドが、基板と、該基板上に成膜された第 1 の磁気コアと、前端部が上記第 1 の磁気コアの前端部と所定の間隔（以下、「磁気ギャップ」という。）を有した状態で成膜され、後端部において上記第 1 の磁気コアに接続された第 2 の磁気コアと、第 1 の磁気コアと第 2 の磁気コアとの間に位置され各磁気コアの前端部間において磁界を発生させるコイルを有し、

第 2 の磁気コアの前端部の幅を上記第 1 の磁気コアの前端部の幅に対して同じか又は小さく形成し、

上記第 2 の磁気コアをテープ状記録媒体に対する走行方向において上記第 1 の磁気コアよりも先行する側に位置させた

ことを特徴とする磁気テープドライブ装置。

【請求項 8】 上記磁気記録ヘッドの磁気記録媒体に対する走行方向における先頭側及び／又は後尾側に補助部材を接着した

ことを特徴とする請求項 7 に記載の磁気テープドライブ装置。

【請求項 9】 上記第 1 の磁気コアを形成する材料の飽和磁束密度を上記第 2 の磁気コアを形成する材料の飽和磁束密度より大きくした

ことを特徴とする請求項 7 に記載の磁気テープドライブ装置。

【請求項 10】 上記第 1 の磁気コアを形成する材料の飽和磁束密度を上記第 2 の磁気コアを形成する材料の飽和磁束密度より大きくした

ことを特徴とする請求項 8 に記載の磁気テープドライブ装置。

【請求項 11】 上記第 1 の磁気コアを 2 種類以上の積層膜で構成し、該積

層膜のうち少なくとも磁気ギャップに最も近い側の層の材料の飽和磁束密度を上記第2の磁気コアを形成する材料の飽和磁束密度より大きくした

ことを特徴とする請求項7に記載の磁気テープドライブ装置。

【請求項12】 上記第1の磁気コアを2種類以上の積層膜で構成し、該積層膜のうち少なくとも磁気ギャップに最も近い側の層の材料の飽和磁束密度を上記第2の磁気コアを形成する材料の飽和磁束密度より大きくした

ことを特徴とする請求項8に記載の磁気テープドライブ装置。

【請求項13】 ディスク状記録媒体に対して信号の記録を行う磁気ヘッド装置と、上記ディスク状記録媒体を回転させる回転駆動機構を備えたディスクドライブ装置において、

上記磁気ヘッド装置が薄膜製造プロセスにより製造される磁気記録ヘッドを備え、

上記磁気記録ヘッドが、基板と、該基板上に成膜された第1の磁気コアと、前端部が上記第1の磁気コアの前端部と所定の間隔（以下、「磁気ギャップ」という。）を有した状態で成膜され、後端部において上記第1の磁気コアに接続された第2の磁気コアと、第1の磁気コアと第2の磁気コアとの間に位置され各磁気コアの前端部間において磁界を発生させるコイルを有し、

第2の磁気コアの前端部の幅を上記第1の磁気コアの前端部の幅に対して同じか又は小さく形成し、

上記第2の磁気コアをディスク状記録媒体に対する走行方向において上記第1の磁気コアよりも先行する側に位置させた

ことを特徴とする磁気ディスクドライブ装置。

【請求項14】 上記磁気記録ヘッドの磁気記録媒体に対する走行方向における先頭側及び／又は後尾側に補助部材を接着した

ことを特徴とする請求項13に記載の磁気ディスクドライブ装置。

【請求項15】 上記第1の磁気コアを形成する材料の飽和磁束密度を上記第2の磁気コアを形成する材料の飽和磁束密度より大きくした

ことを特徴とする請求項13に記載の磁気ディスクドライブ装置。

【請求項16】 上記第1の磁気コアを形成する材料の飽和磁束密度を上記

第2の磁気コアを形成する材料の飽和磁束密度より大きくした

ことを特徴とする請求項14に記載の磁気ディスクドライブ装置。

【請求項17】 上記第1の磁気コアを2種類以上の積層膜で構成し、該積層膜のうち少なくとも磁気ギャップに最も近い側の層の材料の飽和磁束密度を上記第2の磁気コアを形成する材料の飽和磁束密度より大きくした

ことを特徴とする請求項13に記載の磁気ディスクドライブ装置。

【請求項18】 上記第1の磁気コアを2種類以上の積層膜で構成し、該積層膜のうち少なくとも磁気ギャップに最も近い側の層の材料の飽和磁束密度を上記第2の磁気コアを形成する材料の飽和磁束密度より大きくした

ことを特徴とする請求項14に記載の磁気ディスクドライブ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、磁気ヘッド装置並びにこれを用いた磁気テープドライブ装置及びディスクドライブ装置に関する。詳しくは、薄膜製造プロセスにより製造される磁気記録ヘッドにおいて、記録磁界フリンジングによるサイドイレース領域を減少させて、記録密度の高密度化を図る技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

磁気記録ヘッドは、磁性材料から成る第1の磁気コアと第2の磁気コアとこれら2つの磁気コアに記録磁界を誘導するコイルとを有し、該コイルにより上記2つの磁気コアの先端間に漏れ磁界を発生させる。

【0003】

そして、2つの磁気コアの先端に接触した状態又は近接した状態で記録媒体を走行させ、上記コイルに記録信号を印加することにより、記録媒体に磁気信号が記録される。

【0004】

ところで、近年の記録密度の高密度化に伴い、記録媒体に形成する記録トラックの幅方向の寸法を小さくすることが求められている。これを実現するため、磁

気記録ヘッドの磁気記録コアのヘッド幅方向の幅寸法を小さくする必要があり、薄膜製造プロセスによる磁気記録ヘッドの製造技術が開発されている。そして、このような薄膜製造プロセスに製造された磁気記録ヘッドがハードディスクドライブ装置において実用化されている。

【0005】

図19及び図20はハードディスクドライブ装置における磁気記録ヘッドaを示すものである。磁気記録ヘッドaは、ディスク状記録媒体bの走行時に磁気記録ヘッドaを浮上させるためのスライダcを基板として、該スライダcに第1の磁気コアdを成膜し、該第1の磁気コアdの上に非磁性膜eを介して第2の磁気コアfを成膜して形成される（図19参照）。

【0006】

このような磁気記録ヘッドaは、スライダcの後端縁下部に設けられる。ここで、スライダcの後端とはディスク状記録媒体bに対する相対的な走行方向における後側に位置する端部のことである。

【0007】

したがって、ディスク状記録媒体bに対する磁気信号の記録時において第1の磁気コアdが第2の磁気コアfに対して先行する側、すなわち、リーディング側となり、また、第2の磁気コアfがトレーリング側となる（図19、図20参照）。

【0008】

そして、ディスク状記録媒体bの走行により発生する空気流を受けて、ハードディスクドライブ装置の磁気記録ヘッドaのスライダcがディスク状記録媒体bから浮上した状態となるため、磁気記録ヘッドaがディスク状記録媒体bに近接した状態（ディスク状記録媒体bに非接触）となる（図20参照）。

【0009】

ところで、上記磁気記録ヘッドaにおいては、第1の磁気コアdの幅を第2の磁気コアfの幅よりも大きく形成するのが一般的である（図19参照）。

【0010】

以下の説明において、積層するもの同士の幅を比較して相対的な意味で、幅の

広い方を「幅広なもの」とし、幅の狭い方を「幅狭なもの」として説明する。

【0011】

図21に示すように、薄膜製造プロセスにおいて、土台となるもの（幅広なものg）の上に土台となるものよりも狭い幅のもの（幅狭なものh）を成膜することは容易であるが（図21参照）、幅狭なものhの上に幅広なものgを成膜すると、幅広なものgの幅方向の両端部が幅狭なものhの両端部に覆い被さるため丸みを帯びてしまうため、所望の形状、例えば、横長な矩形状に成膜することが難しい（図22参照）。

【0012】

そこで、先に成膜したもの（幅狭なものh）の上にそれより幅の広いもの（幅広なものg）を成膜するには、例えば、幅狭なものhの左右両端に隣接して同じ膜厚の別のものi、iを成膜した後に、幅狭なものh及び別のものi、iの上に幅広なものgを成膜するといった特殊な工程が必要となる（図23参照）。

【0013】

しかし、このような工程を採用しても、幅狭なものhと左右両端に成膜する別のものi、iの膜厚を同一にすることは容易でないため、その上に成膜する幅広なものgの形状は所望の形状になりにくい。例えば、図24には幅狭なものhの左右両端に隣接して成膜した別のものi、iが幅狭なものhよりも薄肉な場合を示す。なお、図24とは逆に、上記別のものi、iが幅狭なものhよりも厚肉に形成された場合には、幅狭なものhの上に成膜した幅広なものgの左右両端が上方へ折れ曲がるように湾曲してしまい、幅広なものgを所望の形状に形成することができない。

【0014】

また、幅狭なものhと両端部に成膜した別のものi、iとの間に間隙が生じてしまうこともあり、その上に幅広なものgを成膜しても、その形状は所望の形状になりにくい（図25参照）。

【0015】

そのため、上述したように、薄膜製造プロセスにより磁気記録ヘッドaを製造する場合、第1の磁気コアdの幅が第2の磁気コアfの幅よりも大きく形成する

のが一般的である。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、上述したように、磁気記録ヘッドaにあっては、リーディング側の第1の磁気コアdの幅がトレーリング側の第2の磁気コアfの幅よりも大きいいため、いわゆる記録磁界フリンジングによるサイドイレース領域が、大きくなってしまい、S/N比 (Signal-Noise ratio) の点から無視できなくなってしまうという問題がある。

【0017】

すなわち、記録される磁気信号は、リーディング側となる第1の磁気コアdとトレーリング側となる第2の磁気コアfとの間で生じる漏洩磁界によるものであるが、その漏洩磁界には、第1の磁気コアdと第2の磁気コアfの磁気ギャップ側の縁部jとの間で生じるもの α 及び第1の磁気コアdと第2の磁気コアfのヘッド幅方向における両端k、kとの間で生じるもの β がある(図26参照)。

【0018】

ここで、第1の磁気コアdと第2の磁気コアfの磁気ギャップ側の縁部jとの間で生じる漏洩磁界 α は、第2の磁気コアfの磁気ギャップ側の縁部jに対して、ディスク状記録媒体bの走行方向と平行の向きとなっており、その大きさは、磁気ギャップ内で最も大きく、第2の磁気コアfの磁気ギャップ側の縁部jからトレーリング側に向かうに従って急激に小さくなる。従って、第1の磁気コアdと第2の磁気コアfの磁気ギャップ側の縁部jとの間で生じる漏洩磁界 α によって記録される記録パターンは、図27に示した γ のように、ほぼ、第2の磁気コアfの磁気ギャップ側の縁部jに沿った形状となる。

【0019】

これに比べて、第1の磁気コアdと第2の磁気コアfのヘッド幅方向における両側k、kとの間で生じる漏洩磁界 β は、第2の磁気コアfのヘッド幅方向における両側k、kに対して、ディスク状記録媒体bの走行方向とは垂直か或いは垂直に近い角度をもった向きとなっており、なおかつ、その大きさは、第2の磁気コアfのヘッド幅方向における両端k、kに沿って、磁気ギャップ側の縁部jと

の結合部分からトレーリング側に向かうに従って、徐々に小さくなっていく。従って、第1の磁気コアdと第2の磁気コアfのヘッド幅方向における両側k、kとの間で生じる漏洩磁界 β によって記録される記録パターンは、図27に示したmのように、第2の磁気コアfの磁気ギャップ側の縁部jとの結合部分よりもトレーリング側にずっと伸びた形状となる。

【0020】

その結果、磁気信号を記録するとき、第2の磁気コアfの磁気ギャップ側の縁部jに対する漏洩磁界 α と、第2の磁気コアfのヘッド幅方向における両側k、kに対する漏洩磁界 β の向きの違いと、ディスク状記録媒体bの走行方向に対する、それぞれの漏洩磁界の大きさが減少する割合の違いによって、1つのビットの記録パターン1に、上記漏洩磁界 α による部分rと、その両サイドが尾を引くような後方へ伸びる部分m、mが生じてしまう（図27参照）。図27は1つのビットの記録パターン1を示す概念図であり、記録パターン1がそのトラック幅方向における両サイド部分m、mにおいて帯状になって後方へ流れている様子が分かる。

【0021】

これはリーディング側の第1の磁気コアd（幅の大きな磁気コア）の両端部にディスク状記録媒体bの走行方向において対向する部分がトレーリング側の第2の磁気コアf（幅の小さな磁気コア）にないためであると考えられる。

【0022】

そして、1つのビットの記録パターン1の上記帯状部分m、m（裾引き部分と称する場合もある。）が、既に記録された前のビットの記録パターン1上を上書きしてしまい、いわゆる、サイドイレースが生じてしまい、実質上の記録トラックの幅が狭くなってしまう。その結果としてS/N比を劣化させてしまうという問題がある。

【0023】

具体的には、1つのビットの記録パターンを、例えば、記録パターンの幅（第1の磁気コアdの幅とほぼ同じ）を $1.96\mu\text{m}$ に、記録トラック方向の長さを $1\mu\text{m}$ に形成すると、トラック幅方向の両端部において後方に流れるように形成

される帯状部分 m 、 m の基端側の幅がそれぞれ $0.21 \mu\text{m}$ 、長さが $0.4 \mu\text{m}$ になってしまう (図 27 参照)。

【0024】

そして、このような形状の記録パターン 1 が複数ビット分形成されると、記録パターン 1_2 の帯状部分 m 、 m が既に 1 つ前に形成されたビットの記録パターン 1_1 上に上書き (オーバーライトとも言う。) されてしまい、ビットの有効な記録パターン 1_1 の幅が

$$1.96 - 0.21 \times 2 = 1.54 \mu\text{m}$$

になってしまう (図 27 参照)。

【0025】

そのため、上述したように、幅寸法が $1.96 \mu\text{m}$ の磁気コア (第 1 の磁気コア) d で記録トラックを形成したにもかかわらず、その有効な記録トラックの幅が $1.54 \mu\text{m}$ になってしまい、 S/N 比が悪化するという問題がある。

【0026】

このような記録磁界フリンジングを防止するために、例えば、特開平 7-93711 号公報や特開平 11-306513 号公報などに記載されたものがある。

【0027】

図 29 は、特開平 7-93711 号公報に記載された磁気ヘッド n を示す概略図であり、この磁気ヘッド n はいわゆるマージ型磁気ヘッドで、磁気再生ヘッド o と磁気記録ヘッド p を有する。そして、磁気再生ヘッド o の一方の磁気シールドと磁気記録ヘッド p の一方の磁気コアとを共有したもので、この共有したものを中間磁気コアと呼ぶ。

【0028】

そして、磁気再生ヘッド o は、スライダー (基板) q に成膜された磁気シールド r と該磁気シールド r に MR 素子 s を介して中間磁気コア t が成膜されて形成される。なお、磁気シールド r と MR 素子 s との間及び MR 素子 s と中間磁気コア t との間には非磁性体がそれぞれ成膜されている。

【0029】

磁気記録ヘッド p は、上記中間磁気コア t と該中間磁気コア t の上に非磁性体

を介して、上記中間磁気コア t の幅より広い幅の磁気コア u が成膜されて形成される。なお、中間磁気コア t と磁気コア u との間に介在された非磁性体は磁気記録ヘッド p における磁気ギャップとして機能する。

【0030】

これにより、上記磁気記録ヘッド p によれば、リーディング側の中間磁気コア t（幅の小さな磁気コア）の両端部にディスク状記録媒体 b の走行方向において対向する部分がトレーリング側の磁気コア u（幅の大きな磁気コア）にあり、リーディング側の中間磁気コア t（幅の小さな磁気コア）の両端部で発生した漏洩磁界による記録パターンは、再度、トレーリング側の磁気コア u の磁気ギャップ側の縁部で発生する漏洩磁界によって記録され直すことになるが、この場合、トレーリング側の磁気コア u の磁気ギャップ側の縁部で発生する漏洩磁界は、その向きがディスク状記録媒体 b の走行方向に全て一致し、なおかつ、漏洩磁界の大きさは、磁気コア u の磁気ギャップ側の縁部からトレーリング側に向かうに従って急激に小さくなるため、記録パターンは、ほぼ磁気コア u の磁気ギャップ側の縁部に沿った形状となり、記録パターン 1 上に発生してしまっていた上記帯状部分 m、m がほとんど生ぜず、したがって、いわゆるサイドイレースの問題は解消される。

【0031】

しかし、特開平 7-93711 号公報に記載された磁気記録ヘッド p にあっては、上記中間磁気コア t の上にこれよりも幅広な磁気コア u を成膜しなければならず、上述した幅狭なもの h の上に幅広なもの g を成膜するという製造工程上の問題が残ってしまう（図 22、図 24、図 25 参照）。

【0032】

図 30 は、特開平 11-306513 号公報に記載された磁気ヘッド v を示す概略図であり、この磁気ヘッド v もいわゆるマージ型磁気ヘッドで、磁気再生ヘッド w と磁気記録ヘッド x を有する。そして、この磁気ヘッド v と上記特開平 7-93711 号の公報に記載された磁気ヘッド n との相違するところは、中間磁気コアの形状のみなので、他の部分については磁気ヘッド n における同様な部分に付した符号と同じ符号を付すことによりその説明を省略する。

【0033】

この磁気ヘッドvの中間磁気コアyはその幅が磁気再生ヘッドwの磁気シールドrとほぼ同じで、磁気記録ヘッドxの磁気コアuに対向する部分に該磁気コアuの幅より狭い幅の凸部zが形成されている。

【0034】

これにより、上記磁気記録ヘッドxによれば、リーディング側の中間磁気コアyの凸部z（幅の小さな磁気コアとして機能する。）の両端縁から出た漏洩磁界による記録パターンは、再度、トレーリング側の磁気コアu（幅の大きな磁気コア）の磁気ギャップ側の縁部で発生する漏洩磁界によって記録され直すことになるが、この場合、トレーリング側の磁気コアuの磁気ギャップ側の縁部で発生する漏洩磁界は、その向きがディスク状記録媒体bの走行方向に全て一致し、なおかつ、漏洩磁界の大きさは、磁気コアuの磁気ギャップ側の縁部からトレーリング側に向かうに従って急激に小さくなるため、記録パターンは、ほぼ磁気コアuの磁気ギャップ側の縁部に沿った形状となり、記録パターン1上に発生してしまっていた上記帯状部分m、mがほとんど生ぜず、したがって、いわゆるサイドイレースの問題は解消される。

【0035】

しかし、特開平11-306513号公報に記載された磁気記録ヘッドxにあつては、中間磁気コアyの幅が磁気コアuの幅より大きい、磁気コアuが成膜されるのは上記凸部zの上であり、結局は幅狭なものzの上に幅広なものuを成膜することになってしまい、上記図22～図25で説明した幅狭なものhの上に幅広なものgを成膜するという製造工程上の問題が残ってしまう。

【0036】

そこで、本発明は、薄膜磁気記録ヘッドの製造工程は従来と同じにしたまま、すなわち、幅狭なものの上に幅広なものを成膜するという製造工程上の問題を生じないまま、いわゆる記録磁界フリンジングによるサイドイレースを減少させ、これにより、磁気記録の高密度化を図ることを課題とする。

【0037】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明磁気ヘッド装置は、薄膜製造プロセスにより製造される磁気記録ヘッドを備えた磁気ヘッド装置であって、上記磁気記録ヘッドが、基板と、該基板上に成膜された第1の磁気コアと、前端部が上記第1の磁気コアの前端部と所定の磁気ギャップを有した状態で成膜され、後端部において上記第1の磁気コアに接続された第2の磁気コアと、第1の磁気コアと第2の磁気コアとの間に位置され各磁気コアの前端部間において磁界を発生させるコイルを有し、上記第2の磁気コアの前端部の幅を上記第1の磁気コアの前端部の幅に対して同じか又は小さく形成し、上記第2の磁気コアを磁気記録媒体に対する走行方向において上記第1の磁気コアよりも先行する側に位置させたものである。

【0038】

また、本発明磁気テープドライブ装置は、磁気ヘッド装置が薄膜製造プロセスにより製造される磁気記録ヘッドを備え、上記磁気記録ヘッドが、基板と、該基板上に成膜された第1の磁気コアと、前端部が上記第1の磁気コアの前端部と所定の磁気ギャップを有した状態で成膜され、後端部において上記第1の磁気コアに接続された第2の磁気コアと、第1の磁気コアと第2の磁気コアとの間に位置され各磁気コアの前端部間において磁界を発生させるコイルを有し、第2の磁気コアの前端部の幅を上記第1の磁気コアの前端部の幅に対して同じか又は小さく形成し、上記第2の磁気コアをテープ状記録媒体に対する走行方向において上記第1の磁気コアよりも先行する側に位置させたものである。

【0039】

さらに、本発明ディスクドライブ装置は、磁気ヘッド装置が薄膜製造プロセスにより製造される磁気記録ヘッドを備え、上記磁気記録ヘッドが、基板と、該基板上に成膜された第1の磁気コアと、前端部が上記第1の磁気コアの前端部と所定の磁気ギャップを有した状態で成膜され、後端部において上記第1の磁気コアに接続された第2の磁気コアと、第1の磁気コアと第2の磁気コアとの間に位置され各磁気コアの前端部間において磁界を発生させるコイルを有し、第2の磁気コアの前端部の幅を上記第1の磁気コアの前端部の幅に対して同じか又は小さく形成し、上記第2の磁気コアをディスク状記録媒体に対する走行方向において上

記第1の磁気コアよりも先行する側に位置させたものである。

【0040】

したがって、本発明によれば、薄膜製造プロセスで製造した第1の磁気コアをトレーリング側とし、該第1の磁気コアの前端部の幅と同じか又は小さい幅の前端部を有した第2の磁気コアをリーディング側としたので、第2の磁気コアの幅方向の両端で発生した漏洩磁界によって記録された記録パターンを、第1の磁気コアの磁気ギャップ側の縁部で発生した漏洩磁界によって再記録する。

【0041】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明磁気ヘッド装置並びにこれを用いた磁気テープドライブ装置及び磁気ディスクドライブ装置の実施の形態を添付図面を参照して説明する。

【0042】

図1乃至図15は本発明磁気ヘッド装置並びに及びこれを用いた磁気テープドライブ装置の第1の実施の形態を示すものであり、この第1の実施の形態は本発明を磁気テープドライブ装置に適用したものである。

【0043】

先ず、磁気テープドライブ装置の概要を図1によって説明する。

【0044】

磁気テープドライブ装置1はシャーシ2を備え、該シャーシ2に支持された回転ドラム装置3と、テープカセット4からテープ状記録媒体5を引き出すとともに、引き出したテープ状記録媒体5を上記回転ドラム装置3に巻き付けて所定のテープパスを形成するガイドピン6、6、・・・と、テープカセット4のリール7、7を支持するリール台8、8と、ピンチローラ9と協働してテープ状記録媒体5を走行させるキャプスタン軸10等が配置されて、磁気テープドライブ装置1の主要部が構成される（図1参照）。

【0045】

回転ドラム装置3は上記シャーシ2に対して回転軸の軸心がやや斜めに傾斜した状態で配置される。

【0046】

磁気テープドライブ装置 1 にテープカセット 4 が装着されると、テープ状記録媒体 5 がテープカセット 4 からガイドピン 6、6、・・・によって回転ドラム装置 3 側に引き出され、回転ドラム装置 3 に巻き付けられるとともに、テープ状記録媒体 5 がピンチローラ 9 とキャプスタン軸 1 0 とに挟持されてテープパスが形成される（図 1 参照）。

【 0 0 4 7 】

図 1 はテープカセット 4 が磁気テープドライブ装置 1 に装着されてテープパスが形成された状態を概略的に示すものである。

【 0 0 4 8 】

磁気テープドライブ装置 1 に対して記録動作の指示が出されると、テープパスが形成され、回転ドラム装置 3 の後述する回転ドラムが回転されると共にキャプスタン軸 1 0 が回転されて、テープ状記録媒体 5 が上記回転ドラム装置 3 の周面を摺接しながら一定速度で走行し、後述する磁気ヘッド装置によりテープ状記録媒体 5 に磁気信号が記録される。

【 0 0 4 9 】

尚、上記した「ガイドピン 6、ピンチローラ 9、キャプスタン軸 1 0」などが、特許請求の範囲に記載した「テープ状記録媒体を所定の走行経路に沿って走行させるテープ走行手段」に相当する。

【 0 0 5 0 】

上記回転ドラム装置 3 は、シャーシ 2 に立設された固定軸 1 1 と、該固定軸 1 1 に対してベアリング（図示は省略する。）を介して回転自在に支持された回転ドラム 1 2 と、該回転ドラム 1 2 の下側に配置され上記シャーシ 2 に固定された固定ドラム 1 3 を備え、上記固定ドラム 1 3 と回転ドラム 1 2 とが所定の間隙を挟んで対向されており、回転ドラム 1 2 の下端縁に、全周で 1 箇所の切欠 1 4 （図 3 参照）が形成され、該切欠 1 4 内に後述する磁気ヘッド装置 2 0 が配置される。

【 0 0 5 1 】

磁気ヘッド装置 2 0 は、薄膜磁気記録ヘッド 2 1 と該薄膜磁気記録ヘッド 2 1 の両側（先頭側及び後尾側）に接着された 2 つの補助部材 2 2 a、2 2 b とから

成る。なお、特許請求の範囲に記載した「先頭側及び／又は後尾側」とは、先頭側及び後尾側の両方、先頭側又は後尾側のいずれか一方を含むものとして使用する。

【0052】

薄膜磁気記録ヘッド21は、正面形状で矩形をなす非磁性部材23と、該非磁性部材23の中に埋設状に位置された2つの磁気コア24、25と、該2つの磁気コア24、25の前端間に磁界を発生させるためのコイル26を有する（図4、図6参照）。

【0053】

2つの磁気コア24、25はその正面形状が共に縦長な矩形をなし、その一方（以下、「第1の磁気コア」という。）24の正面形状における長さ（以下、磁気コアについての「幅」という。）が他方（以下、「第2の磁気コア」という。）25の正面形状における長さ（以下、磁気コアについての「幅」という。）に比べてやや長く形成されている。

【0054】

第1の磁気コア24及び第2の磁気コア25は、側面形状で見てほぼ同じ形状をなし、ほぼ五角形をしたコア本体部27、28と該コア本体部27、28から前方へ突出した舌片部29、30とから成り（図5参照）、舌片部29、30の前端面29a、30aが上記薄膜磁気記録ヘッド21の正面に露出している（図4参照）。

【0055】

第1の磁気コア24は平板状に形成されている（図7参照）。

【0056】

第2の磁気コア25のコア本体部28の前端部は第1の磁気コア24側に屈曲され、該屈曲した先端部から上記舌片部30が前方へ向かって突出されている。また、コア本体部28の後端部28aは第1の磁気コア24側に屈曲され該屈曲された先端縁から後方へ向かって接続片28bが伸びるように形成されている（図6、図7参照）。

【0057】

そして、第2の磁気コア25の舌片部30は第1の磁気コア24の舌片部29に近接した状態で配置される。また、第2の磁気コア25の接続片28bは第1の磁気コア24のコア本体部27の後端部27aに接続される（図6、図7参照）。

【0058】

これにより、第1の磁気コア24のコア本体部27と第2の磁気コア25のコア本体部28との間には後端部27a、28aを除いた部分に間隙が形成され、該間隙に上記コイル26が挿通される（図6、図7参照）。

【0059】

そして、第1の磁気コア24の舌片部29の前端面29aの幅は第2の磁気コア25の舌片部30の前端面30aの幅より僅かに大きく形成されている（図7参照）。具体的な寸法としては、例えば、第1の磁気コア24の前端面29aの幅寸法が $1.96\mu\text{m}$ に、第2の磁気コア25の前端面30aの幅寸法が $1.54\mu\text{m}$ に形成されている。

【0060】

また、第1の磁気コア24の舌片部29の前端面29aと第2の磁気コア25の舌片部30の前端面30aとは上記非磁性部材23を介して所定の間隔（以下、「磁気ギャップ」という。）Gを有した状態で位置される（図4参照）。

【0061】

第1の磁気コア24のコア本体部27の後端部27aと上記第2の磁気コア25のコア本体部28の接続片28bとは上記非磁性部材23内において接続され、第1の磁気コア24のコア本体部27と第2の磁気コア25のコア本体部28との間の間隙を通して、これらの後端部27a、28aを巻回するようにコイル26が形成される（図6、図7参照）。

【0062】

このような薄膜磁気記録ヘッド21は、以下のようにして製造される。なお、以下に示す製造工程の説明は、各磁気コア24、25の前端面29a、30aが正面形状で見て横長になる向きを基準の向きとして行う（図8乃至図11）。

【0063】

先ず、非磁性体から成る基板 31 の上に高磁性材料から成る第 1 の磁気コア 24 を成膜する。正面形状において、第 1 の磁気コア 24 の前端面 29 a の幅は上記基板 31 の前端面の幅よりも短く形成される（図 8 参照）。なお、上記基板 31 は上述した非磁性部材 23 の一部をなす。

【0064】

次に、第 1 の磁気コア 24 の上及び左右両端に隣接した部分に非磁性膜 32 を成膜する（図 9 参照）。なお、上記非磁性膜 32 は上述した非磁性部材 23 の一部をなす。なお図示は省略したが、上記非磁性膜 32 の成膜は 2 つの工程に分けられ、その 2 つの工程の間に、上記コイル 26 が成膜により形成される。すなわち、第 1 の磁気コア 24 を成膜した後、非磁性膜 32 を所定の膜厚まで成膜する。次に、非磁性膜 32 の上にコイル 26 を成膜して、再び、非磁性膜 32 をコイル 26 を覆うように成膜する。このとき、第 1 の磁気コア 24 の後端部 27 a 上には非磁性膜 32 が成膜されないようにしておく。

【0065】

そして、上記非磁性膜 32 の上であって上記第 1 の磁気コア 24 に対向する部分に高磁性材料から成る第 2 の磁気コア 25 を成膜する（図 10 参照）。このとき、第 1 の磁気コア 24 の後端部 27 a 上には非磁性膜 32 が成膜されていないため、第 2 の磁気コア 25 の接続片 28 b は第 1 の磁気コア 24 の後端部 27 a と接触する（図 6 参照）。

【0066】

第 2 の磁気コア 25 の前端面 30 a の幅は上述したように第 1 の磁気コア 24 の前端面 29 a の幅よりも僅かに小さく形成されている。

【0067】

そして、第 2 の磁気コア 25 の前端面 30 a と上記第 1 の磁気コア 24 の前端面 29 a との間に磁気ギャップ G が形成される。

【0068】

最後に、第 2 の磁気コア 25 の上及び左右両端に隣接した部分に非磁性膜 33 を成膜する（図 11 参照）。なお、上記非磁性膜 33 は上述した非磁性部材 23 の一部をなす。

【0069】

基板31及び非磁性膜32、33の材料としては、たとえば、アルチック（AlTi c）、アルミナ（Al₂O₃）が好適である。

【0070】

基板31及び非磁性膜32、33は同一の材料で成膜され、これにより、これらが成膜された状態においては、一体化されてこれらの間の境界が存在しない状態になって（図4参照）、上記非磁性部材23が形成される。

【0071】

上記第1の磁気コア24及び第2の磁気コア25の材料としては、たとえば、パーマロイ（Ni-Fe）、センダスト（Si-Al-Fe）、アモルファス鉄心材料（高透磁率薄帯）などが好適である。

【0072】

そして、第1の磁気コア24の前端面29aの幅は第2の磁気コア25の前端面30aの幅よりも大きく形成されている。このように、第1の磁気コア24を土台としてその上に第1の磁気コア24の前端面29aよりも幅の狭い前端面30aを有する第2の磁気コア25を成膜するようにしたので、第2の磁気コア25の前端面30aの形状を所望の形状、すなわち、横長な矩形状に形成することが容易である。

【0073】

このように形成された薄膜磁気記録ヘッド21の基板31、第1の磁気コア24、非磁性膜32、第2の磁気コア25、非磁性膜33の積層方向における両側面、すなわち、一方は基板31に、他方は非磁性膜33にそれぞれ補助部材22a、22bが接着されて、磁気ヘッド装置20が形成される。

【0074】

補助部材22a、22bは非磁性体からなり、たとえば、アルチック（AlTi c）、アルミナ（Al₂O₃）などが好適である。

【0075】

補助部材22a、22bはこれらの前端面が上記薄膜磁気記録ヘッド21の前端面と同一な面内に位置するようにされ、かつ、これら3つの部材の前端面によ

り構成される面は、薄膜磁気記録ヘッド21が前方に僅かに突出する凸曲面とされている(図4参照)。

【0076】

このように形成された磁気ヘッド装置20は、第2の磁気コア25(幅が狭い磁気コア)がリーディング側になる向きでテープ状記録媒体5に対して配置される(図3、図4参照)。

【0077】

なお、磁気テープドライブ装置1にあっては、通常、回転ドラム12が回転すると共に、その回転方向と同じ方向にテープ状記録媒体5が走行するようになっているが、回転ドラム12の回転速度の方がテープ状記録媒体5の走行速度よりも遙かに速いため、説明の都合上、回転ドラム12の回転方向、すなわち、磁気ヘッド装置20の走行方向のみを矢印で示す(図3、図4参照)。

【0078】

上記したように、磁気ヘッド装置20の第2の磁気コア25がリーディング側になる向きにテープ状記録媒体5に対して配置されると、テープ状記録媒体5は幅の狭い第2の磁気コア25に接触した後、第1の磁気コア24に接触することになり、上述した記録磁界フリンジングの問題は生じない。

【0079】

すなわち、リーディング側の磁気コア(第2の磁気コア25)の幅がトレーリング側の磁気コア(第1の磁気コア24)の幅より小さいため、第2の磁気コア25の幅方向における両端部から出た漏洩磁界により記録された記録パターンを、トレーリング側の磁気コア(第1の磁気コア24)の磁気ギャップG側の縁部で発生する漏洩磁界によって記録し直すことができ、よって、従来、記録パターン1上に生じていた上記帯状部分m、m(図27参照)がほとんど生せず、したがって、既に記録した記録パターンの両サイド部分が次の記録パターンの一部によって上書きされてしまう、いわゆるサイドイレースの問題は解消される。

【0080】

図12は第1の実施の形態にかかる薄膜磁気記録ヘッド21によりテープ状記録媒体5に記録した1つのビットの記録パターン40を示す概念図であり、記録

パターン40がそのトラック幅方向における両サイド部分41、41において従来の技術の欄で説明した帯状部分m、mがほとんど形成されていない様子が分かる。

【0081】

これにより、このような形状の記録パターン40が複数ビット分形成されても、例えば、既に形成されたビットの記録パターン40₁の両サイドの一部が次の記録パターン40₂によって上書きされてしまうことはほとんどなく、いわゆるサイドイレースの問題は生じない(図13参照)。

【0082】

また、上記磁気ヘッド装置20がテープ状記録媒体5に接触するとき、テープ状記録媒体5は、先ず磁気ヘッド装置20の先頭側に位置する補助部材22aに接触する(図3、図4参照)。これにより、薄膜磁気記録ヘッド21に対するテープ状記録媒体5の当たりを良くすることができる。

【0083】

すなわち、テープ状記録媒体5は回転ドラム装置3に対して僅かに浮上した状態でドラム面を走行するが、上記切欠14に差し掛かった部分においては空気流が乱れるため、テープ状記録媒体5はばたついてしまう。そして、ばたついたままのテープ状記録媒体5が薄膜磁気記録ヘッド21に接触すると、薄膜磁気記録ヘッド21を構成している各膜(基板31、第1の磁気コア24、第2の磁気コア25等)に衝撃を与える。

【0084】

しかし、上記第1の実施の形態におけるように、テープ状記録媒体5が薄膜磁気記録ヘッド21に接触する前に先頭側の補助部材22aに接触すると、該補助部材22aとの接触によりテープ状記録媒体5のばたつきが抑制され、薄膜磁気記録ヘッド21に安定した状態となったテープ状記録媒体5を接触させることができる。

【0085】

このように、薄膜磁気記録ヘッド21より先にテープ状記録媒体5に接触する補助部材22aはテープ状記録媒体5のガイドとして機能する。

【 0 0 8 6 】

また、上記第 1 の実施の形態におけるように、薄膜磁気記録ヘッド 2 1 の後尾側に補助部材 2 2 b を設けることにより、上記各膜（基板 3 1、第 1 の磁気コア 2 4、第 2 の磁気コア 2 5 等）の剥離の問題を解決することができる。

【 0 0 8 7 】

すなわち、薄膜製造プロセスにより成膜された各膜（基板 3 1、第 1 の磁気コア 2 4、第 2 の磁気コア 2 5 等）の膜間における結合力は比較的脆弱であり、各膜を剥がす方向への力が働いたときに容易に剥離してしまう虞がある。

【 0 0 8 8 】

そこで、薄膜磁気記録ヘッド 2 1 の後尾側に設けた補助部材 2 2 b は各膜（基板 3 1、第 1 の磁気コア 2 4、第 2 の磁気コア 2 5 等）が剥離する方向への力が働いたときに、その力を受け止めることになり、よって、上記剥離を防止することができる。

【 0 0 8 9 】

なお、上記した従来の技術の欄で例示したハードディスクドライブ装置のように、ディスク状記録媒体 b が薄膜磁気記録ヘッド a に対して非接触の状態で行走するものにあつては、両者が接触することがほとんどないため、薄膜磁気記録ヘッド a を構成している各膜の剥離の問題はないが、上記第 1 の実施の形態にかかる磁気テープドライブ装置 1 のように、テープ状記録媒体 5 が薄膜磁気記録ヘッド 2 1 に接触した状態で走行するものにあつては、薄膜磁気記録ヘッド 2 1 を構成している各膜の剥離の問題が生じるが、上記第 1 の実施の形態にかかる磁気テープドライブ装置 1 はこのような各膜の剥離の問題を解決することができる。

【 0 0 9 0 】

また、上述した先頭側の補助部材 2 2 a によってテープ状記録媒体 5 のばたつきを抑制することができるため、各膜（基板 3 1、第 1 の磁気コア 2 4、第 2 の磁気コア 2 5 等）が剥がれにくくなる。

【 0 0 9 1 】

すなわち、先頭側の補助部材 2 2 a は、テープ状記録媒体 5 のばたつきを抑制し、安定した状態で薄膜磁気記録ヘッド 2 1 に接触させることができるため、テ

テープ状記録媒体5が薄膜磁気記録ヘッド21に接触したときに発生する各膜（基板31、第1の磁気コア24、第2の磁気コア25等）を剥離させる方向への力を緩和させることができる。

【0092】

図14は上記磁気ヘッド装置20の変形例を示すものであり、この変形例にかかる磁気ヘッド装置20Aと上記磁気ヘッド装置20とが相違する点は、補助部材が1つであること及びこれを薄膜磁気記録ヘッドの前後のどちら側に接着したかという点である。

【0093】

すなわち、磁気ヘッド装置20Aは薄膜磁気記録ヘッド21の先頭側にのみ補助部材50を接着したものである。

【0094】

この変形例にかかる磁気ヘッド装置20Aにあっても、薄膜磁気記録ヘッド21の先頭側に補助部材50を接着したので、上記したように、テープ状記録媒体5を安定した状態で薄膜磁気記録ヘッド21に接触させることができ、補助部材50はガイドとしての機能を有する。

【0095】

また、薄膜磁気記録ヘッド21の先頭側に接着した補助部材50はテープ状記録媒体5のばたつきを防止することができるため、薄膜磁気記録ヘッド21を構成している各膜（基板31、第1の磁気コア24、第2の磁気コア25等）を剥離する方向への力を緩和することができる。

【0096】

図15は上記磁気ヘッド装置20の別の変形例を示すものであり、この別の変形例にかかる磁気ヘッド装置20Bと上記変形例にかかる磁気ヘッド装置20Aとを比較すると、磁気ヘッド装置の走行方向における片側に補助部材を設けた点では同じであるが、補助部材を薄膜磁気記録ヘッドの後尾側に設けた点で相違する。

【0097】

すなわち、磁気ヘッド装置20Bは薄膜磁気記録ヘッド21の後尾側にのみ補

助部材 51 を接着したものである。

【0098】

この別の変形例にかかる磁気ヘッド装置 20B にあっても、テープ状記録媒体 5 との摺接で生じた力により、薄膜磁気記録ヘッド 21 にこれを構成している各膜が剥離する方向への力が働くことになるが、薄膜磁気記録ヘッド 21 の後尾側に補助部材 51 を接着したので、上記各膜が剥離する方向への力を補助部材 51 が受け止めることになり、よって、各膜の剥離を防止することができる。

【0099】

図 16 は本発明磁気ヘッド装置の第 2 の実施の形態を示すものであり、この第 2 の実施の形態にかかる磁気ヘッド装置 60 が、上記第 1 の実施の形態にかかる磁気ヘッド装置 20 と相違する点は、2 つの磁気コアの材料を異ならせた点である。

【0100】

この第 2 の実施の形態にかかる磁気ヘッド装置 60 の第 1 の磁気コア 61 は第 2 の磁気コア 62 の材料よりも飽和磁束密度の大きい材料で形成されている。

【0101】

具体的には、例えば、第 1 の磁気コア 61 の材料が Fe 組成を増した Ni-Fe 合金、CoTaZr や CoNbZr などのアモルファス材料であり、第 2 の磁気コア 62 の材料がパーマロイ (Ni-Fe)、センダスト (Si-Al-Fe)、アモルファス鉄心材料などである。

【0102】

このように構成された磁気ヘッド装置 60 にあっては、第 2 の磁気コア 62 から出た磁束を、第 2 の磁気コア 62 の材料よりも飽和磁束密度の大きな材料で形成した第 1 の磁気コア 61 でより強く吸収することができ、その結果、第 1 の磁気コア 61 の磁気ギャップ G 側の縁部における漏洩磁界は、トラック幅方向における両サイド部の漏洩磁界の向きのばらつきが改善され、したがって、上記記録パターン 40 のトラック幅方向における両サイド部分 41、41 の後方へ伸びる部分がさらに減少し、よって、S/N 比の劣化を防止することができる。

【0103】

図17は本発明磁気ヘッド装置の第3の実施の形態を示すものであり、この第3の実施の形態にかかる磁気ヘッド装置70が、上記第1の実施の形態にかかる磁気ヘッド装置20と相違する点は、第1の磁気コアを2つの材料で形成した点である。

【0104】

この第3の実施の形態にかかる磁気ヘッド装置70の第1の磁気コア71は2つの異なった材料で形成された層膜71aと71bとで構成される。

【0105】

すなわち、第1の磁気コア71を構成する2つの層膜のうち、磁気ギャップG側の層膜71aは他方の層膜71b及び第2の磁気コア72の材料よりも飽和磁束密度が大きい材料で形成されている。

【0106】

具体的には、例えば、第1の磁気コア71の磁気ギャップG側の層膜71aの材料がFe組成を増加したNi-Fe合金、CoTaZrやCoNbZrなどのアモルファス材料であり、他方の層膜71b及び第2の磁気コア72の材料がパーマロイ(Ni-Fe)、センダスト(Si-Al-Fe)、アモルファス鉄心材料などである。

【0107】

このように構成された磁気ヘッド装置70にあっては、第2の磁気コア72から出た磁束を、第2の磁気コア72及び他方の層膜71bの材料よりも飽和磁束密度の大きな材料で形成した磁気ギャップG側の層膜71aでより強く吸収することができ、その結果、第1の磁気コア71の磁気ギャップG側の層膜71aの磁気ギャップG側の縁部における漏洩磁界は、トラック幅方向における両サイド部の漏洩磁界の向きのばらつきが改善され、したがって、上記記録パターン40においてそのトラック幅方向における両サイド部分41、41の後方へ伸びる部分がさらに減少し、よって、S/N比の劣化を防止することができる。

【0108】

また、上記した第1の磁気コア71の磁気ギャップG側の層膜71aにコバルト(Co)などの高価な材料を用いたが、第1の磁気コア71の全体をその高価

な材料で構成する必要がないので、製造コストを高くしなくても、第2の実施の形態と同様にS/N比の劣化を防止することができる。

【0109】

図18は、上述した磁気ヘッド装置20、20A、20B、60又は70を用いたディスクドライブ装置の概要を示す平面図である。

【0110】

ディスクドライブ装置80は、ディスク状記録媒体81を回転させる回転駆動機構82と、上記磁気ヘッド装置20、20A、20B、60又は70をディスク状記録媒体81の半径方向に移動させるためのヘッド移送機構83を備え、ヘッド移送機構83は、磁気ヘッド装置20、20A、20B、60又は70を支持したヘッドスライダ84と、該ヘッドスライダ84をディスク状記録媒体81に弾接させるためのサスペンション85と、該サスペンション85を支えると共に上記ヘッド移送機構83に連結されたサスペンションアーム86を有する(図18参照)。なお、図18にディスク状記録媒体81の回転方向を矢印で示す。

【0111】

上記磁気ヘッド装置20、20A、20B、60又は70はヘッドスライダ84に対して接着され、また、各磁気ヘッド装置20、20A、20B、60又は70における第2の磁気コア25、62又は72は第1の磁気コア24、61又は71に先行した位置、すなわち、ヘッドスライダ84側に位置するように配置される。

【0112】

そして、上記回転駆動機構82の駆動により、ディスク状記録媒体81が回転している状態で、上記ヘッドスライダ84に支持された磁気ヘッド装置20、20A、20B、60又は70によってディスク状記録媒体81に対して信号の記録が為される。

【0113】

しかして、このようなディスクドライブ装置80にあっては、ディスク状記録媒体81に対する信号の記録を行う際、幅狭な第2の磁気コア25、62又は7

2を第1の磁気コア24、61又は71よりも先行させてディスク状記録媒体81に接触させることができ、よって、上述した記録磁界フリンジングによるサイドレースを減少させ、これにより、磁気記録の高密度化を図ることができる。

【0114】

なお、上記第1の実施の形態では、本発明を回転ドラムを用いたいわゆるヘリカルスキャンテープシステムを採用した磁気テープドライブ装置に適用したものを示したが、これに限らず、リニアスキャンテープシステムを採用した磁気テープドライブ装置等にも本発明を適用することができることは勿論である。

【0115】

この他、上記各実施の形態において示した各部の具体的な形状乃至構造は、何れも本発明を実施するに当たって行う具体化のほんの一例を示したものに過ぎず、これらによって本発明の技術的範囲が限定的に解釈されることがあってはならないものである。

【0116】

【発明の効果】

以上に記載したところから明らかなように、本発明磁気ヘッド装置は、薄膜製造プロセスにより製造される磁気記録ヘッドを備えた磁気ヘッド装置であって、上記磁気記録ヘッドが、基板と、該基板上に成膜された第1の磁気コアと、前端部が上記第1の磁気コアの前端部と所定の間隔を有した状態で成膜され、後端部において上記第1の磁気コアに接続された第2の磁気コアと、第1の磁気コアと第2の磁気コアとの間に位置され各磁気コアの前端部間において磁界を発生させるコイルを有し、上記第2の磁気コアの前端部の幅を上記第1の磁気コアの前端部の幅に対して同じか又は小さく形成し、上記第2の磁気コアを磁気記録媒体に対する走行方向において上記第1の磁気コアよりも先行する側に位置させたことを特徴とする。

【0117】

また、本発明磁気テープドライブ装置は、テープ状記録媒体に対して信号の記録を行う磁気ヘッド装置と、上記テープ状記録媒体を所定の走行経路に沿って走行させるテープ走行手段を備えた磁気テープドライブ装置において、上記磁気ヘ

ッド装置が薄膜製造プロセスにより製造される磁気記録ヘッドを備え、上記磁気記録ヘッドが、基板と、該基板上に成膜された第1の磁気コアと、前端部が上記第1の磁気コアの前端部と所定の間隔を有した状態で成膜され、後端部において上記第1の磁気コアに接続された第2の磁気コアと、第1の磁気コアと第2の磁気コアとの間に位置され各磁気コアの前端部間において磁界を発生させるコイルを有し、第2の磁気コアの前端部の幅を上記第1の磁気コアの前端部の幅に対して同じか又は小さく形成し、上記第2の磁気コアをテープ状記録媒体に対する走行方向において上記第1の磁気コアよりも先行する側に位置させたことを特徴とする。

【0118】

さらに、本発明磁気ディスクドライブ装置は、ディスク状記録媒体に対して信号の記録を行う磁気ヘッド装置と、上記ディスク状記録媒体を回転させる回転駆動機構を備えたディスクドライブ装置において、上記磁気ヘッド装置が薄膜製造プロセスにより製造される磁気記録ヘッドを備え、上記磁気記録ヘッドが、基板と、該基板上に成膜された第1の磁気コアと、前端部が上記第1の磁気コアの前端部と所定の間隔を有した状態で成膜され、後端部において上記第1の磁気コアに接続された第2の磁気コアと、第1の磁気コアと第2の磁気コアとの間に位置され各磁気コアの前端部間において磁界を発生させるコイルを有し、第2の磁気コアの前端部の幅を上記第1の磁気コアの前端部の幅に対して同じか又は小さく形成し、上記第2の磁気コアをディスク状記録媒体に対する走行方向において上記第1の磁気コアよりも先行する側に位置させたことを特徴とする。

【0119】

したがって、本発明によれば、幅広なものの上に幅狭なものを成膜するという従来の薄膜製造プロセスにより製造した磁気記録ヘッドを用いたまま、記録磁界フリンジングによるサイドイレースを減少させ、これにより、磁気記録の高密度化を図ることができる。

【0120】

請求項2、請求項8及び請求項14に記載した発明にあっては、上記磁気記録ヘッドの磁気記録媒体に対する走行方向における先頭側及び／又は後尾側に補助

部材を接着したので、先頭側に補助部材を設けたものにあつては、テープ状記録媒体のばたつきが抑制され、磁気記録ヘッドに安定した状態となったテープ状記録媒体を接触させることができ、テープ状記録媒体が磁気記録ヘッドに接触したときに発生する各膜を剥離させる方向への力を緩和させることができる。

【0121】

また、後尾側に補助部材を設けたものにあつては、上記各膜を剥離させる方向への力を補助部材が受け止めることができ、よつて、各膜と膜との間の剥離を防止することができる。

【0122】

請求項3、請求項4、請求項9、請求項10、請求項15及び請求項16に記載した発明にあつては、上記第1の磁気コアを形成する材料の飽和磁束密度を上記第2の磁気コアを形成する材料の飽和磁束密度より大きくしたので、第2の磁気コアから出た磁束を第1の磁気コアにおいて十分に吸収することができ、記録磁界フリンジングをさらに減少させることができる。

【0123】

請求項5、請求項6、請求項11、請求項12、請求項17及び請求項18に記載した発明にあつては、上記第1の磁気コアを2種類以上の積層膜で構成し、該積層膜のうち少なくとも磁気ギャップに最も近い側の層の材料の飽和磁束密度を上記第2の磁気コアを形成する材料の飽和磁束密度より大きくしたので、第2の磁気コアから出た磁束を第1の磁気コアにおいて十分に吸収することができ、記録磁界フリンジングをさらに減少させることができる。

【0124】

また、飽和磁束密度の大きな材料は比較的高価であるが、その高価な材料の使用量を少なくしても、十分な記録磁界フリンジングを減少させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

図2乃至図15と共に本発明の第1の実施の形態を示すものであり、本図は磁気テープドライブ装置の概要を示す平面図である。

【図2】

回転ドラムの概略平面図である。

【図 3】

磁気記録ヘッドとテープ状記録媒体との関係を概略的に示す正面図である。

【図 4】

磁気ヘッド装置を拡大して示す概略斜視図である。

【図 5】

磁気記録ヘッドを一部を切り欠いて概略的に示す拡大側面図である。

【図 6】

図 5 における V I - V I 線に沿う拡大断面図である。

【図 7】

磁気記録ヘッドを一部を切り欠いて概略的に示す拡大斜視図である。

【図 8】

図 9 乃至図 1 1 と共に磁気記録ヘッドの製造工程を示すものであり、本図は基板に第 1 の磁気コアを成膜した状態を示す拡大正面図である。

【図 9】

図 8 に続いて、第 1 の磁気コアの上及び左右両端に隣接した部分に非磁性膜を成膜した状態を示す拡大正面図である。

【図 1 0】

図 9 に続いて、非磁性膜の上に第 2 の磁気コアを成膜した状態を示す拡大正面図である。

【図 1 1】

図 1 0 に続いて、第 2 の磁気コアの上及び左右両端に隣接した部分に非磁性膜を成膜した状態を示す拡大正面図である。

【図 1 2】

1 つのビットの記録パターンを拡大して示す概念図である。

【図 1 3】

複数のビットが形成された状態における記録パターンを拡大して示す概念図である。

【図 1 4】

磁気ヘッド装置の変形例を示すものであり、拡大して示す概略斜視図である。

【図 1 5】

磁気ヘッド装置の別の変形例を示すものであり、拡大して示す概略斜視図である。

【図 1 6】

本発明の第 2 の実施の形態を示すものであり、磁気記録ヘッドを示す拡大正面図である。

【図 1 7】

本発明の第 3 の実施の形態を示すものであり、磁気記録ヘッドを示す拡大正面図である。

【図 1 8】

ディスクドライブ装置の概要を示す平面図である。

【図 1 9】

図 2 0 と共に従来のハードディスクドライブ装置における磁気記録ヘッドを示すものであり、本図は拡大平面図である。

【図 2 0】

拡大側面図である。

【図 2 1】

薄膜製造プロセスにおいて、土台となるものの上に土台となるものよりも狭い幅のものを成膜した状態を示す概略図である。

【図 2 2】

薄膜製造プロセスにおいて、土台となるものの上に土台となるものよりも広い幅のものを成膜した状態を示す概略図である。

【図 2 3】

図 2 2 に示した薄膜製造プロセスにおける問題を解決するための方法を説明するための概略図である。

【図 2 4】

図 2 3 に示した薄膜製造プロセスにおいて新たに発生する問題を説明するための概略図である。

【図 2 5】

図 2 3 に示した薄膜製造プロセスにおいて新たに発生する別の問題を説明するための概略図である。

【図 2 6】

第 1 の磁気コアと第 2 の磁気コアとの間で発生した磁束を示す概略図である。

【図 2 7】

従来の磁気ヘッド装置で記録した 1 つのビットの記録パターンを拡大して示す概念図である。

【図 2 8】

従来の磁気ヘッド装置で記録した複数のビットが形成された状態における記録パターンを拡大して示す概念図である。

【図 2 9】

記録磁界フリンジングを防止した従来の磁気ヘッド装置を示す概略図である。

【図 3 0】

記録磁界フリンジングを防止した別の従来の磁気ヘッド装置を示す概略図である。

【符号の説明】

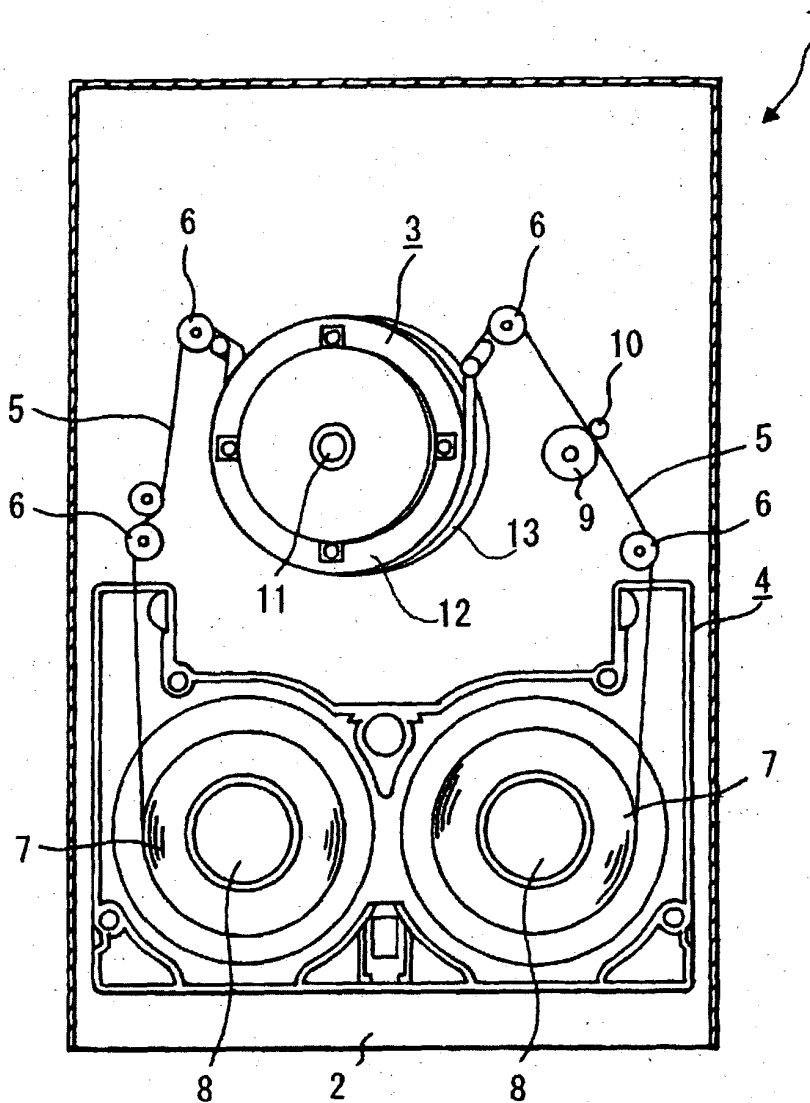
1…磁気テープドライブ装置、5…テープ状記録媒体、6、9、10…テープ走行手段、20…磁気ヘッド装置、21…薄膜磁気記録ヘッド（磁気記録ヘッド）、22a…補助部材、22b…補助部材、24…第 1 の磁気コア、25…第 2 の磁気コア、26…コイル、27a…後端部、28a…後端部、29a…前端面、30a…前端面、31…基板、G…磁気ギャップ、20A…磁気ヘッド装置、50…補助部材、20B…磁気ヘッド装置、51…補助部材、60…磁気ヘッド装置、61…第 1 の磁気コア、62…第 2 の磁気コア、70…磁気ヘッド装置、71…第 1 の磁気コア、71a、71b…層膜（2 種類以上の積層膜）、72…第 2 の磁気コア、80…ディスクドライブ装置、81…ディスク状記録媒体、82…回転駆動機構

【書類名】

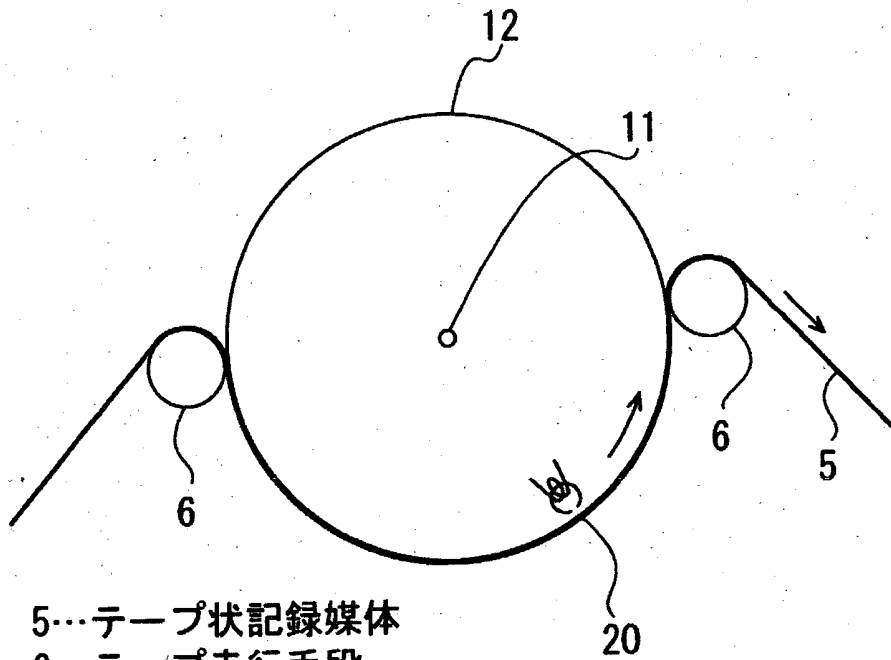
図面

【図 1】

- 1…テープドライブ装置
5…テープ状記録媒体
6, 9, 10…テープ走行手段

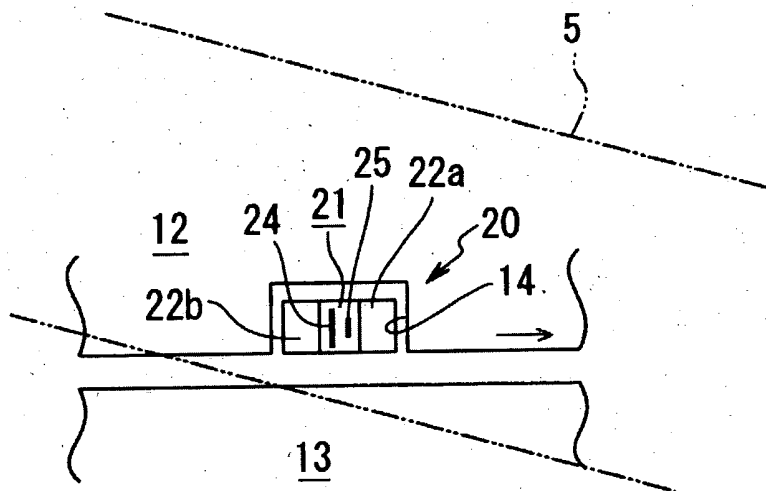


【図2】



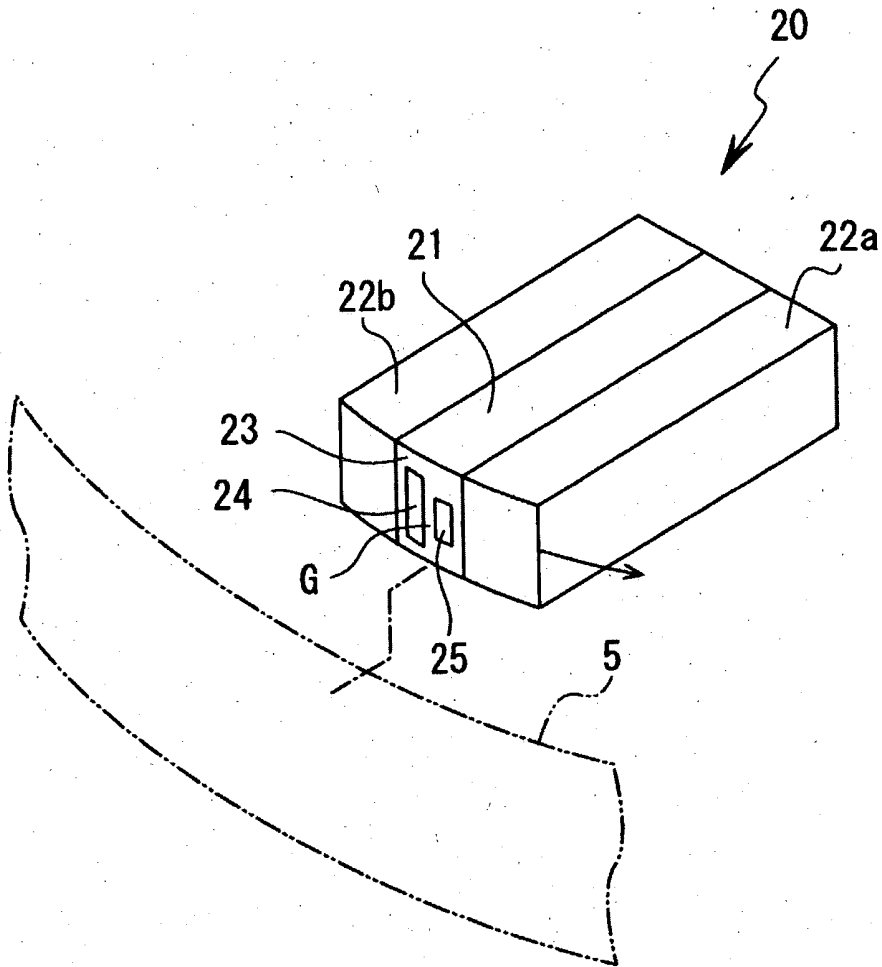
- 5…テープ状記録媒体
6…テープ走行手段
20…磁気ヘッド装置

【図3】



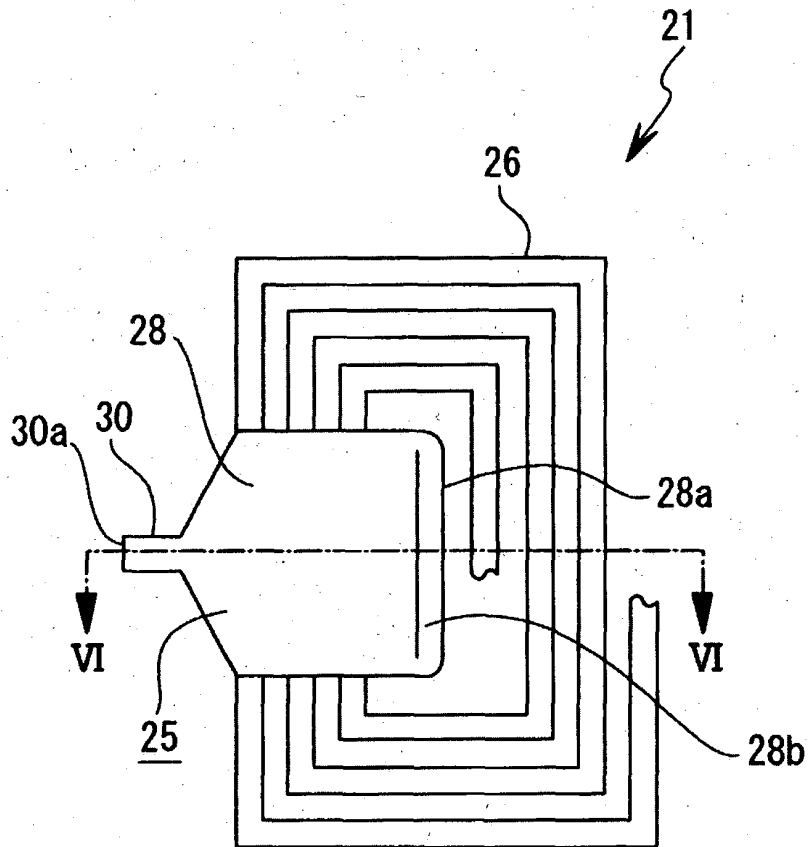
- 5…テープ状記録媒体
20…磁気ヘッド装置
22a…補助部材
22b…補助部材
24…第1の磁気コア
25…第2の磁気コア

【図4】



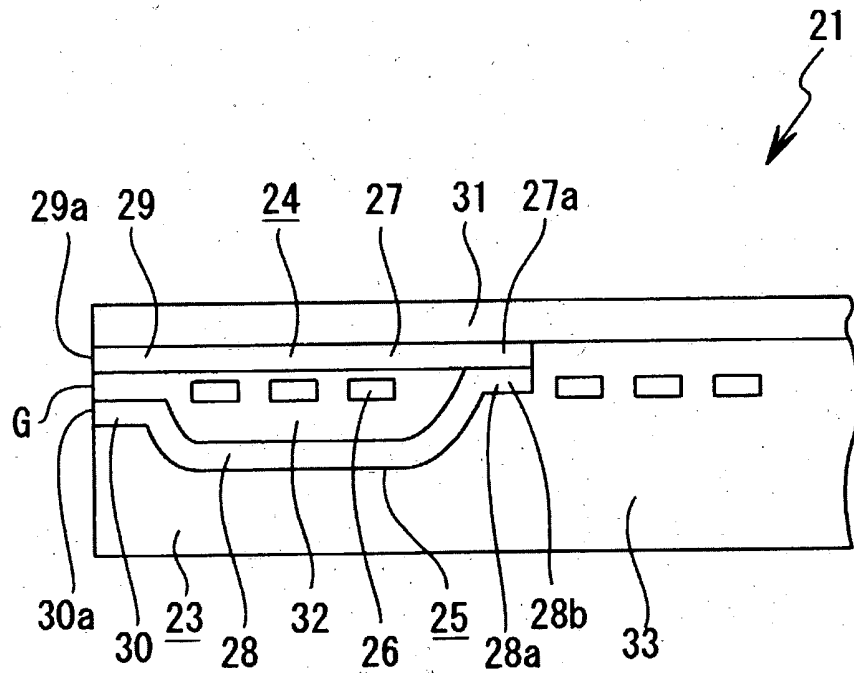
- 5…テープ状記録媒体
- 20…磁気ヘッド装置
- 21…薄膜磁気記録ヘッド（磁気記録ヘッド）
- 22a…補助部材
- 22b…補助部材
- 24…第1の磁気コア
- 25…第2の磁気コア
- G…磁気ギャップ

【図5】



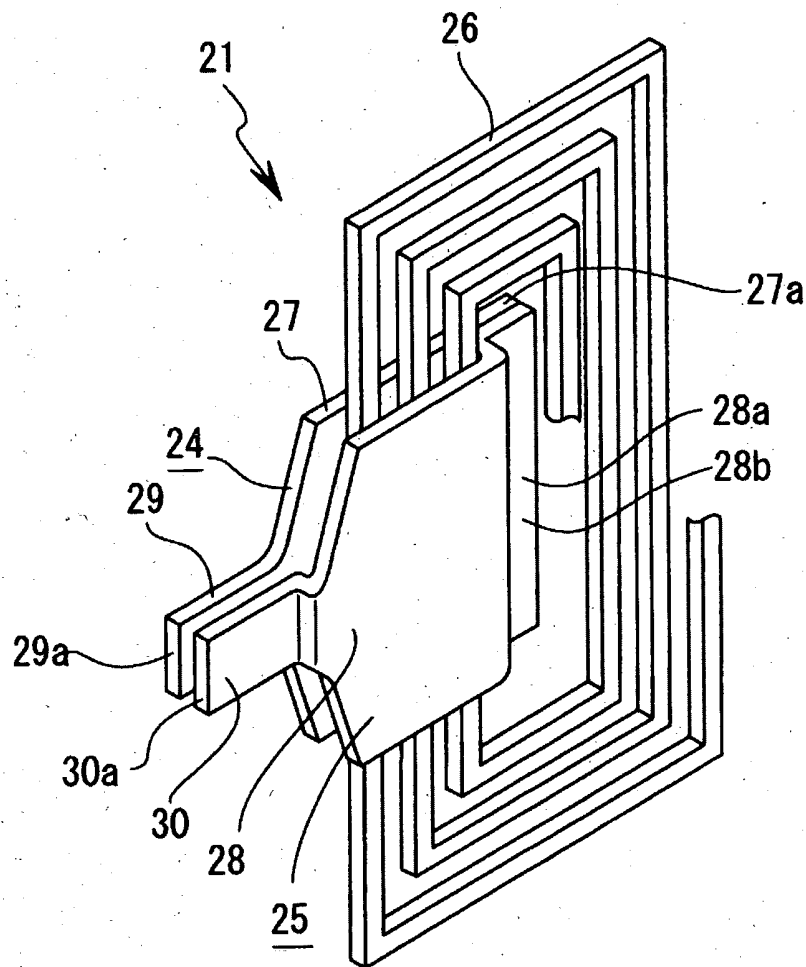
- 21…薄膜磁気記録ヘッド（磁気記録ヘッド）
- 25…第2の磁気コア
- 26…コイル
- 28a…後端部
- 30a…前端面

【図6】



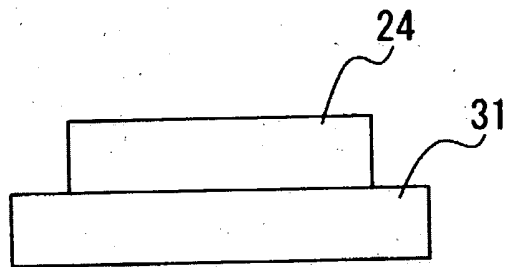
- 21…薄膜磁気記録ヘッド（磁気記録ヘッド）
- 24…第1の磁気コア
- 25…第2の磁気コア
- 26…コイル
- 27a…後端部
- 28a…後端部
- 28b…後端部
- 29a…前端面
- 30a…前端面
- 31…基板
- G…磁気ギャップ

【図 7】



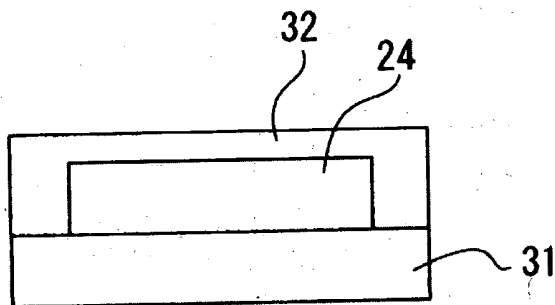
- 21…薄膜磁気記録ヘッド（磁気記録ヘッド）
- 24…第1の磁気コア
- 25…第2の磁気コア
- 26…コイル
- 27a…後端部
- 28a…後端部
- 29a…前端面
- 30a…前端面

【図8】



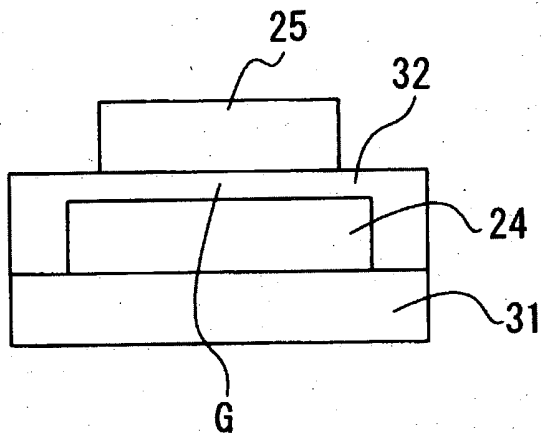
24…第1の磁気コア
31…基板

【図9】



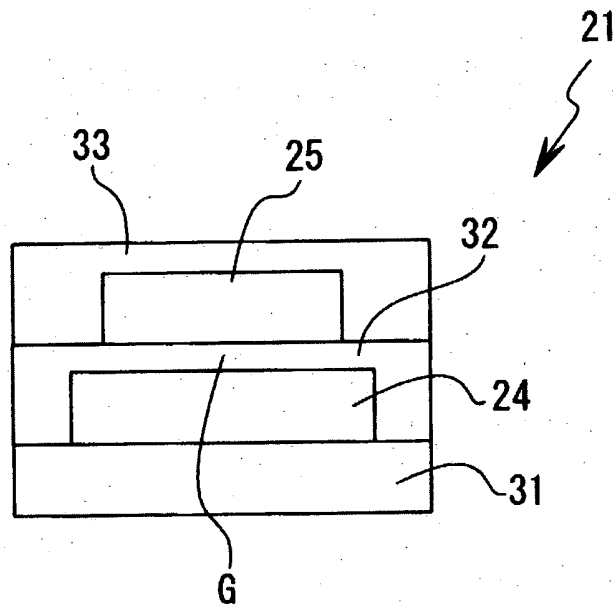
24…第1の磁気コア
31…基板

【図10】



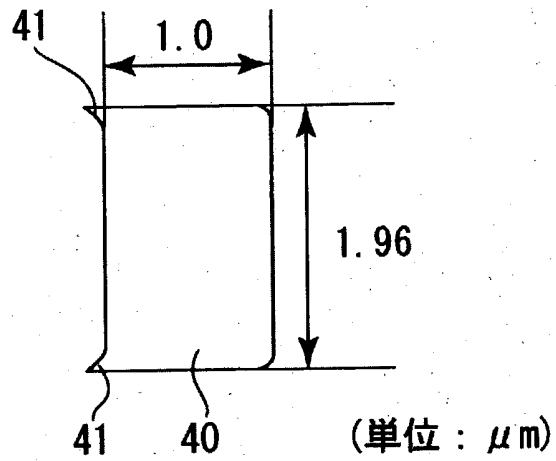
24…第1の磁気コア
25…第2の磁気コア
31…基板
G…磁気ギャップ

【図11】

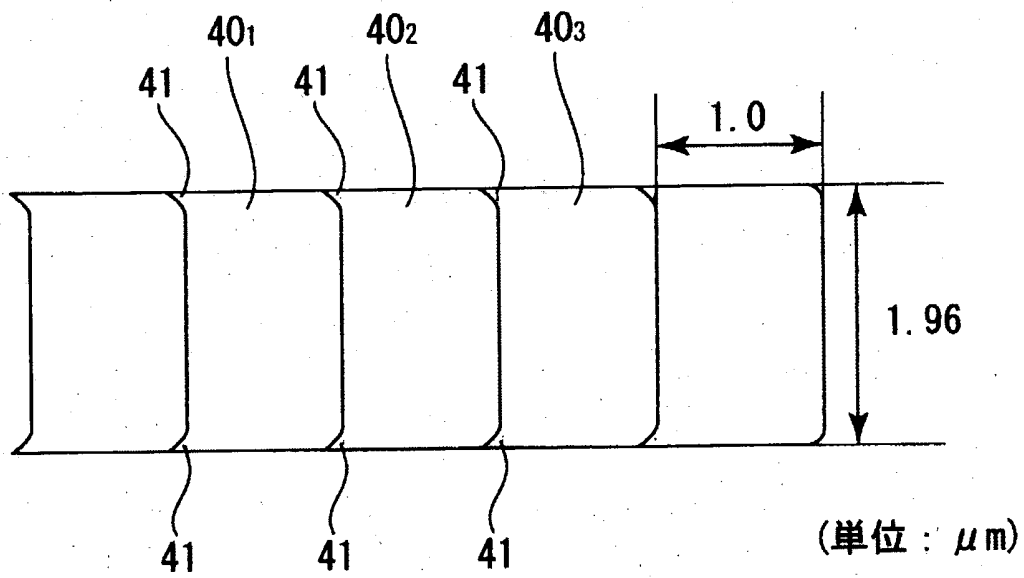


21…薄膜磁気記録ヘッド（磁気記録ヘッド）
24…第1の磁気コア
25…第2の磁気コア
31…基板
G…磁気ギャップ

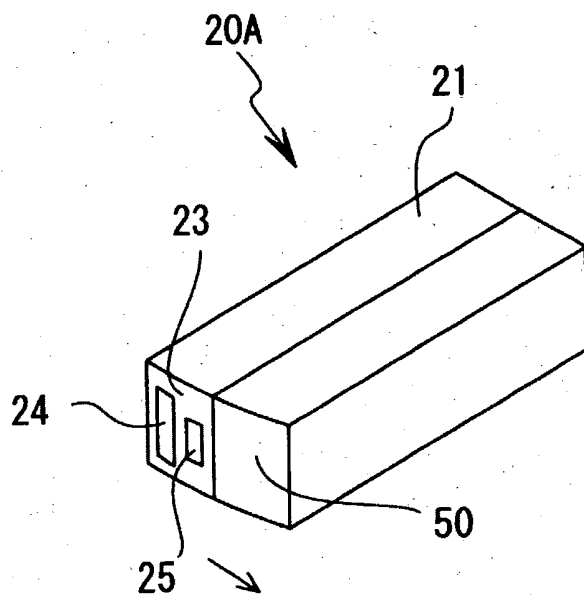
【図 12】



【図 13】

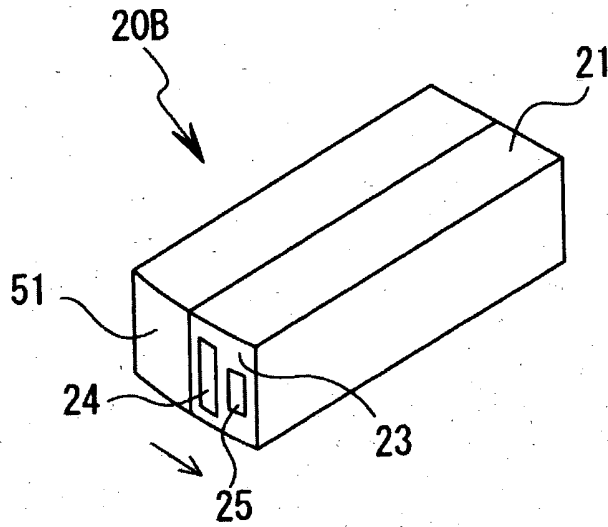


【図14】



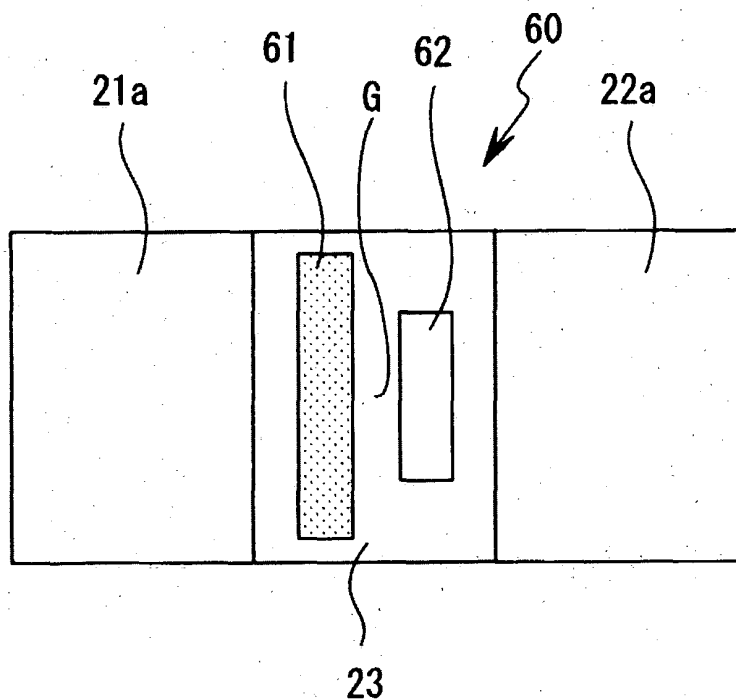
- 20A…磁気ヘッド装置
21…薄膜磁気記録ヘッド（磁気記録ヘッド）
24…第1の磁気コア
25…第2の磁気コア
50…補助部材

【図15】



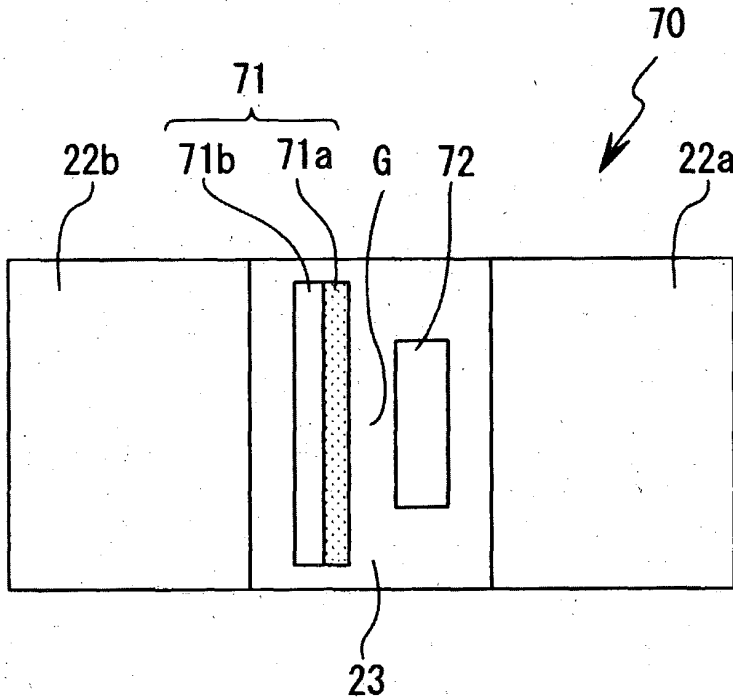
- 20B…磁気ヘッド装置
21…薄膜磁気記録ヘッド（磁気記録ヘッド）
24…第1の磁気コア
25…第2の磁気コア
51…補助部材

【図16】



- 22a…補助部材
- 22b…補助部材
- 60…磁気ヘッド装置
- 61…第1の磁気コア
- 62…第2の磁気コア
- G…磁気ギャップ

【図 1 7】



- 22a…補助部材
- 22b…補助部材
- 70…磁気ヘッド装置
- 71…第1の磁気コア
- 71a, 71b…層膜（2種類以上の積層膜）
- 72…第2の磁気コア
- G…磁気ギャップ

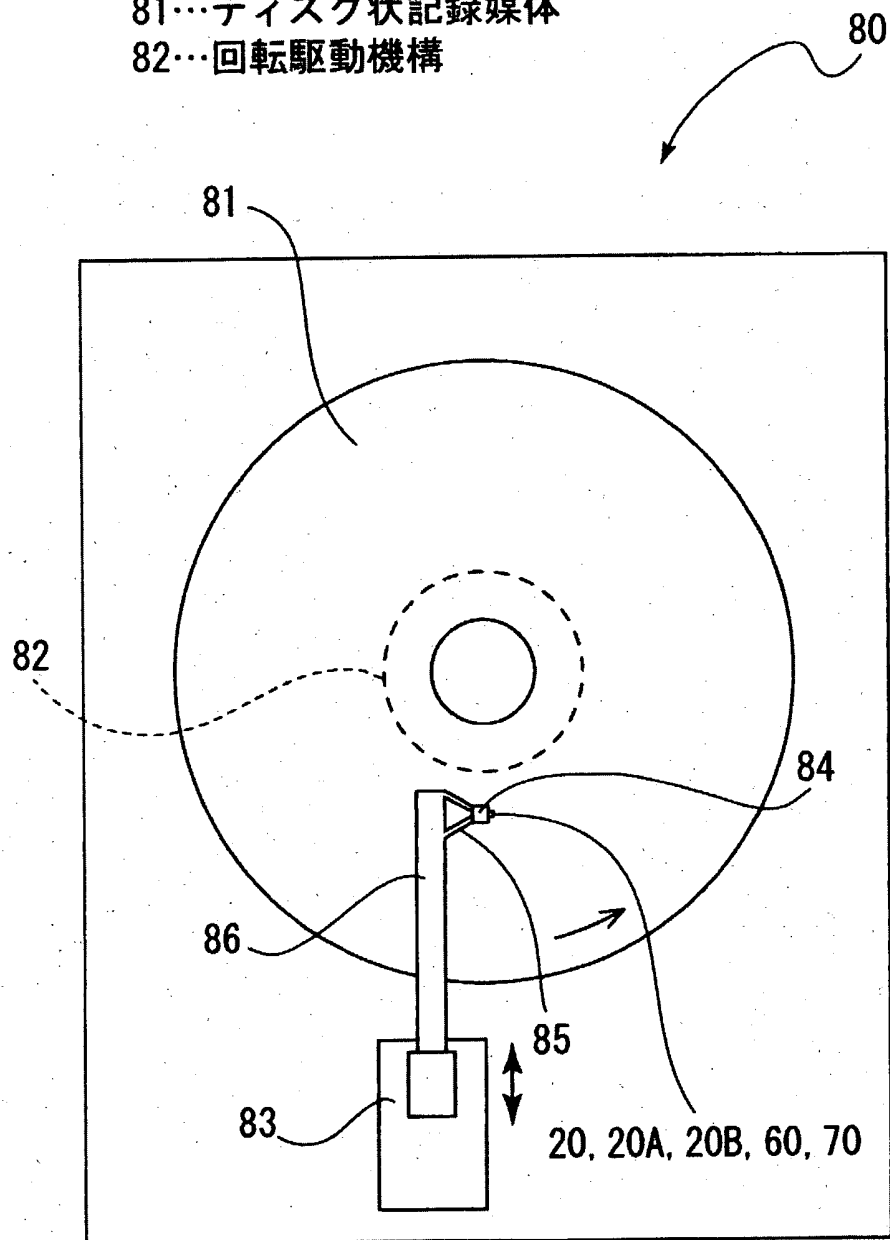
【図 1 8】

20, 20A, 20B, 60, 70…磁気ヘッド装置

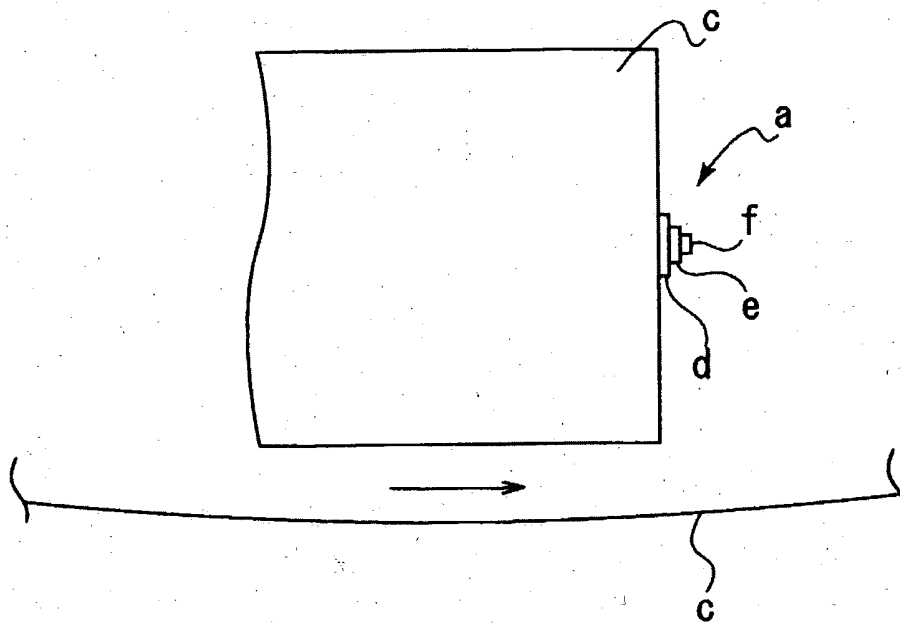
80…ディスクドライブ装置

81…ディスク状記録媒体

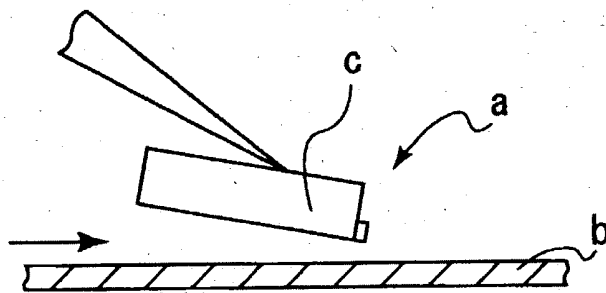
82…回転駆動機構



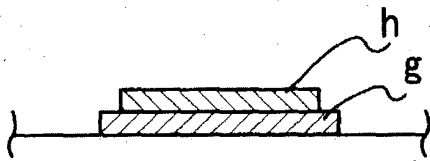
【図19】



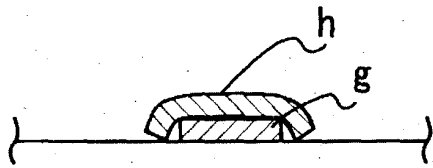
【図20】



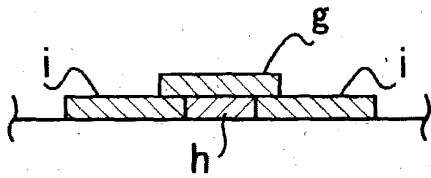
【図 2 1】



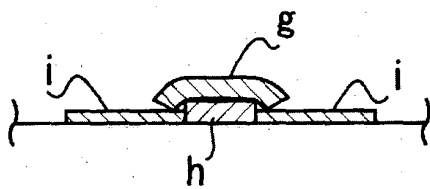
【図 2 2】



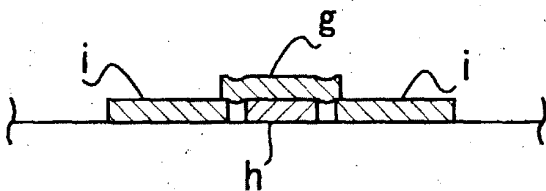
【図 2 3】



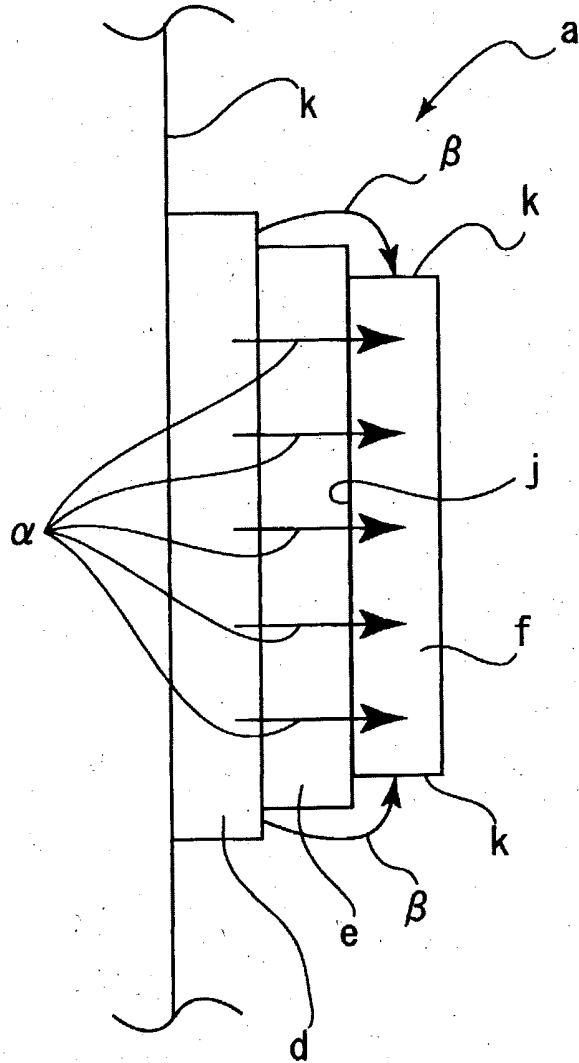
【図 2 4】



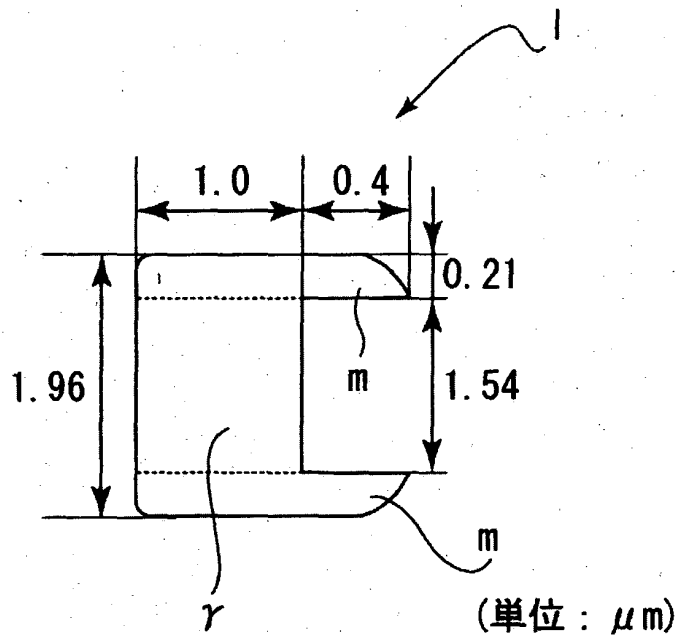
【図 2 5】



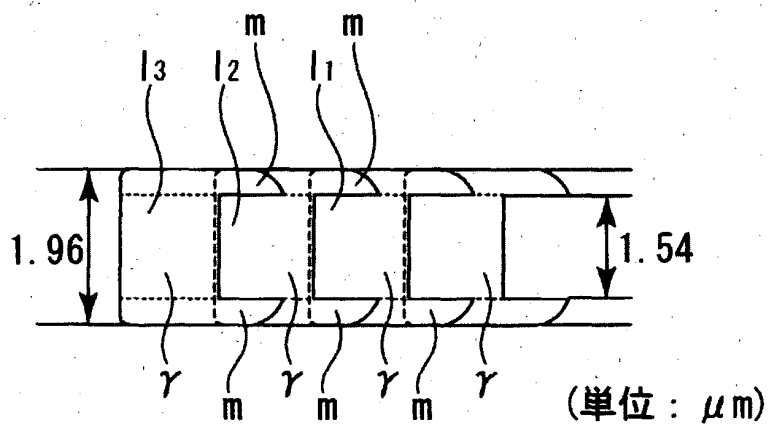
【図26】



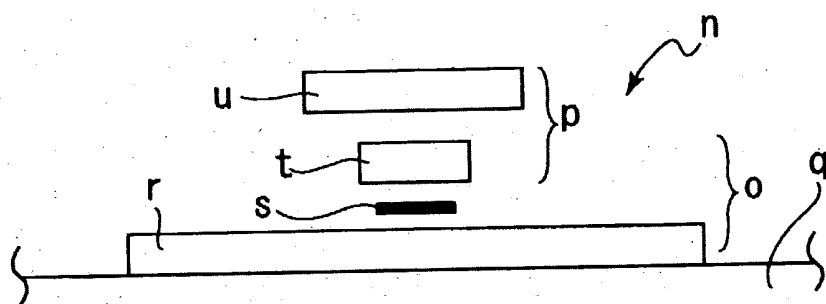
【図 27】



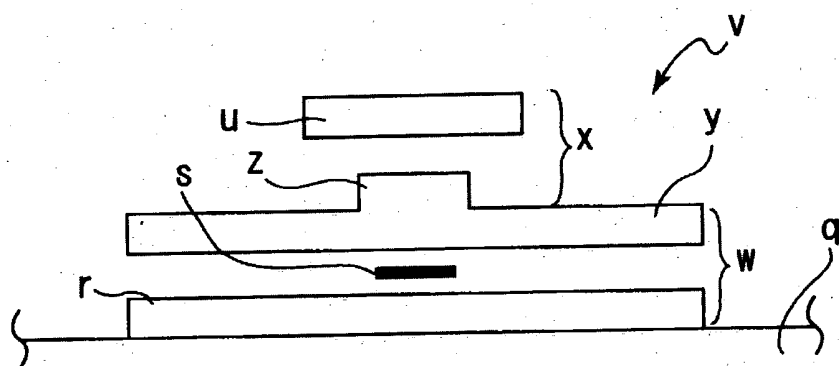
【図 28】



【図 29】



【図 30】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 薄膜磁気記録ヘッドの製造工程は従来と同じにしたまま、すなわち、幅狭なものの上に幅広なものを成膜するという製造工程上の問題を生じないまま、いわゆる記録磁界フリンジングによるサイドイレースを減少させ、これにより、磁気記録の高密度化を図ることを課題とする。

【解決手段】 薄膜磁気記録ヘッド21が、基板31と、該基板上に成膜された第1の磁気コア24と、前端面30aが上記第1の磁気コアの前端面29aと所定の磁気ギャップGを有した状態で成膜された第2の磁気コア25と、各磁気コアの前端面間において磁界を発生させるコイル26を有し、上記第2の磁気コアの前端面の幅を上記第1の磁気コアの前端面の幅に対して小さく形成し、上記第2の磁気コアをテープ状記録媒体5に対する走行方向において上記第1の磁気コアよりも先行する側に位置させる。

【選択図】 図4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002185]

1. 変更年月日 1990年 8月30日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都品川区北品川6丁目7番35号
氏 名 ソニー株式会社